



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 42 06 896 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
B 60 G 3/20  
B 60 G 15/00

DE 42 06 896 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 06 896.7  
⑯ Anmeldetag: 5. 3. 92  
⑯ Offenlegungstag: 16. 9. 93

⑯ Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

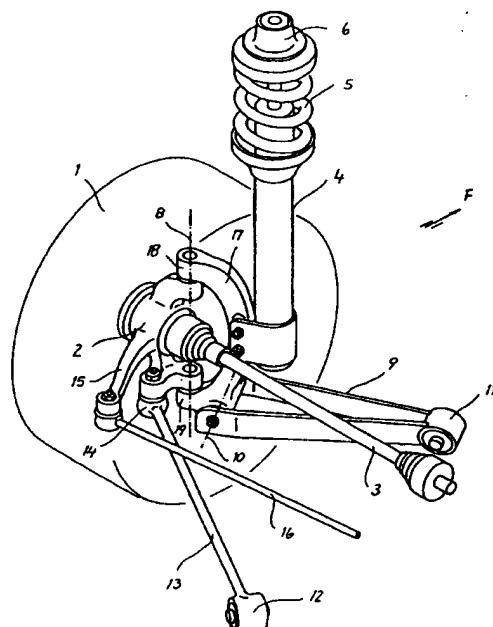
⑯ Erfinder:  
Matschinsky, Wolfgang, 8000 München, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Radaufhängung für lenkbare Räder von Kraftfahrzeugen

⑯ Die Radaufhängung dient für lenkbare Räder (1) von Kraftfahrzeugen und umfaßt einen das Rad (1) lagernden Radträger (2), ferner ein Dämpferbein (4), das mit seinem oberen Ende gelenkig am Fahrzeugaufbau (7) abgestützt ist. Das Dämpferbein (4) ist um eine etwa lotrechte Drehachse (8) drehbar mit dem Radträger (2) verbunden und außerdem um eine etwa in Fahrtrichtung (F) verlaufende Schwenkachse (10) mit einem Querlenker (9) schwenkbar verbunden. Der Querlenker (9) ist aufbauseitig über ein kardanisch bewegliches Lager (11) angelenkt. Am Fahrzeugaufbau ist ferner elastisch und ebenfalls kardanisch beweglich eine Schrägstrebe (13) über ein neben der lotrechten Drehachse (8) des Radträgers (2) vorgesehenes Gelenk (14) mit dem Radträger (2) verbunden.

Um eine weiter in die Radschüssel hinein verlagerbare ideelle Lenkachse (24) realisieren zu können, ist die Schrägstrebe (13) über ein neben der lotrechten Drehachse (8) des Radträgers (2) vorgesehenes Gelenk (14) mit dem Radträger (2) verbunden.



DE 42 06 896 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 93 308 037/68

6/48

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Radaufhängung für lenkbare Räder von Kraftfahrzeugen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer bekannten derartigen Radaufhängung (DE-OS 22 49 971) weist das Dämpferbein in seinem unteren Bereich einen zum Rad hin gerichteten Tragarm auf, von dessen äußerem Ende zwei Lenkzapfen abstehen, um die der Radträger beim Lenken des Rades verdrehbar ist. Die durch die beiden Lenkzapfen definierte, auch "Spreizachse" genannte, Lenkdrehachse kann gegenüber den Spreizachsen von üblichen Federbeinachsen eine geringere seitliche Neigung haben, wobei trotzdem ein sehr kleiner oder gar gegen Null gehender Lenkradius möglich ist. Um bei kleinerem Spreizungswinkel auch einen kleinen Lenkradius zu erhalten, müssen bei der vorbekannten Radaufhängung die beiden Lenkzapfen der realen Lenkdrehachse noch vergleichsweise weit in der Radschüssel angeordnet werden. Dies bedingt wiederum eine noch weiter innerhalb der Radschüssel unter dem Felgentiefbett angeordnete Brems scheibe, was bei der Dimensionierung dieser Brems scheiben Grenzen setzt.

Es ist auch schon bekannt (vergleiche beispielsweise DE-PS 19 38 850), bei einer Federbeinachse einen kleinen oder gar negativen Lenkradius dadurch zu erreichen, daß man durch Auflösen des unteren Querlenker verbandes in zwei einzelne stabförmige nach außen geneinander gepfeilte Lenker eine ideelle Lenkachse erhält, die deutlich außerhalb der durch die realen Gelenkpunkte am Radträger gebildeten Anlenkung verläuft. Bei Federbeinachsen ergibt sich aber auch wiederum eine sehr starke Spreizung, die hinsichtlich der Nachlaufstreckenänderung und — etwa bei angetriebenen Rädern — auch im Hinblick auf den Störkrafthebelarm nachteilig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Radaufhängung für lenkbare Räder zu schaffen, mit der nicht nur ein kleiner Lenkradius und, für den Fall angetriebener Räder, auch ein kleiner Störkrafthebelarm, sondern auch noch ein ausreichend großer Einbaumaum für die Bremse ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Radaufhängung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die in dessen Kennzeichen angegebenen Merkmale gelöst. Dank dieser Maßnahmen schwenkt der Radträger beim Lenken nicht nur um die zwischen ihm und dem Dämpferbein vorgesehene reale Drehachse, sondern auch um das neben der realen Drehachse liegende Gelenk, das den Radträger mit der Schrägstrebe verbindet. Auf diese Weise läßt sich eine "ideelle" Spreizachse realisieren, die einen geringen Spreizungswinkel hat und trotzdem gegenüber der realen Drehachse zwischen Radträger und Dämpferbein und gegenüber dem Gelenk zwischen Radträger und Schrägstrebe zur Fahrzeugaußenseite hin versetzt ist. Trotzdem bleibt der im Bereich der ideellen Lenkdrehachse liegende Bauraum für eine großzügige Dimensionierung der Bremsen frei.

Die Erfindung ist im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der neuen Radaufhängung und

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Schemadarstellung dieser Radaufhängung.

In Fig. 1 der Zeichnung ist das linke vordere Rad 1

angedeutet, das auf dem Radträger 2 gelagert und — bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel — durch eine im wesentlichen quer verlaufende Antriebswelle 3 antriebbar ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist als 5 oberes Radführungsglied der Radaufhängung ein Dämpferbein 4 vorgesehen, das darüber hinaus auch noch die Tragfeder 5 abstützt. Eine solche Bauart wird häufig auch als Federbein bezeichnet. Federbein-Achsen haben den Vorteil eines reduzierten Raumbedarfes 10 in Fahrzeugquerrichtung und benötigen in der Regel nur drei aufbauseitige Anlenkpunkte.

Die folgenden Erläuterungen gelten für ein Dämpferbein 4 in der gleichen Weise wie für ein sogenanntes Federbein. Das Dämpferbein 4 ist an seinem oberen Ende durch ein elastisches und begrenzt kardanische Bewegungen zulassendes Stützlager 6 gegenüber dem lediglich in Fig. 2 angedeuteten Fahrzeugaufbau 7 abgestützt. In seinem unteren Bereich ist das Dämpferbein 4 um eine etwa lotrechte Drehachse 8 verdrehbar mit dem Radträger 2 verbunden. Außerdem ist an dem Dämpferbein 4 unten auch noch ein stabförmiger Querlenker 9 um eine zumindest annähernd in Fahrtrichtung F verlaufende Schwenkachse 10 schwenkbar angelenkt. Das innere Ende des Querlenkers 9 ist am Fahrzeugaufbau oder an einem Fahrschemel oder ähnlichem über ein kardanisch bewegliches Lager 11 angelenkt.

Am Fahrzeugaufbau oder an einem Fahrschemel ist ferner mit ihrem inneren Ende über ein ebenfalls elastisches und kardanisch bewegliches Lager 12 eine 30 Schrägstrebe 13 angelenkt, die einen großen Teil der auf die Radaufhängung ausgeübten Längskräfte aufnimmt und begrenzt elastisch abfängt.

Das äußere Ende der Schrägstrebe 13 ist über ein neben der annähernd lotrechten Drehachse 8 des Radträgers 2 vorgesehenes Gelenk 14 mit dem Radträger 2 verbunden, der außerdem noch einen Spurhebel 15 aufweist, an dem die in Querrichtung verlagerbare Spur stange 16 angreift.

Wie man aus der Zeichnung erkennt, ist das am Radträger vorgesehene Gelenk 14 für die Schrägstrebe 13 in einem Längsabstand vor der Drehachse 8 angeordnet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel liegt das Gelenk 14 in Fahrtrichtung F hinter der Drehachse 8.

Gemäß Fig. 1 ist das Dämpferbein 4 lösbar mit einem Zwischenträger 17 verbunden, gegenüber dem der Radträger 2 um die annähernd lotrechte Drehachse 8 verdrehbar ist. Der Zwischenträger 17 hat eine etwa C-förmige Gestalt und an seinen Enden sind die Lager 18 und 19 vorgesehen, die die etwa lotrechte Drehachse 8 bilden. Am mittleren Abschnitt ist der jochförmige Zwischenträger 17 mit dem Dämpferbein 4 durch Verschraubungen fest verbunden. Auf diese Weise kann das Dämpferbein 4 etwa zu Reparaturzwecken einfach von der übrigen Radaufhängung entfernt werden. Die Lager 55 18 und 19, die den Zwischenträger 17 mit dem Radträger 2 schwenkbar verbinden, können so ausgebildet sein, daß ein Lager ein "Festlager", z. B. ein Kugelgelenk, und das andere Lager ein "Loslager", z. B. ein axial verschiebliches Drehgelenk ist. Anstelle der beiden in größtem vertikalen Abstand voneinander ausgebildeten Lager 18 und 19 könnte die ecksteife Drehverbindung zwischen dem Dämpferbein und dem Radträger 2 auch als Doppelkegelrollenlager, beispielsweise unterhalb der Radachse, ausgebildet sein.

Bei dem Gelenk 14 handelt es sich, ebenso wie bei dem die Spurstange 16 mit dem Spurhebel 15 verbundenen Gelenk, um ein Kugelgelenk.

Aus Fig. 1 ist weiterhin entnehmbar, daß der mittlere

Abschnitt des Zwischenträgers 17 vor der Antriebswelle 3 liegt. Er ist zu diesem Zweck etwas in Fahrtrichtung F nach vorne gekröpft. Dies schafft nicht nur Platz für die Antriebswelle 3, sondern ermöglicht auch deren einfachen Ein- oder Ausbau im Reparaturfall. Wie man weiter erkennt, ist das Dämpferbein 4 neben der Antriebswelle 3 nach unten vorbeigeführt, was eine größere Länge des Dämpferbeins 4 ermöglicht.

Im folgenden ist anhand der schematisierten Darstellung nach Fig. 2, in der entsprechende Teile mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen sind, die Funktionsweise der neuen Radaufhängung erläutert:

Die Verlängerung der Verbindungsleitung 20 zwischen dem aufbausitzigen Lager 11 des Querlenkers 9 und dem oberen Stützlager 6 des Dämpferbeins 4 schneidet bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Verlängerung 21 der Drehachse 8 in einem realen Punkt 22. Dies muß in der Praxis nicht so sein, erleichtert aber die Erklärung der Wirkungsweise der Radaufhängung. Es ist weiterhin angenommen, daß die Verlängerung der Achsen des Querlenkers 9 und der Schrägstrebe 13, jeweils zur Fahrzeugaufbauseite hin, sich in einem Punkt 23 schneiden sollen.

Bei einem Lenkvorgang mit momentan konstanter Dämpferbeinlänge (d. h. ohne gleichzeitigen Federungsvorgang) dreht sich der Verbund Querlenker 9/Zwischenträger 17/Dämpferbein 4 um die Verbindungsleitung 20 zwischen dem Lager 11 und dem Stützlager 6, wobei der Punkt 22 der Verlängerung der sowohl dem Radträger 2 als auch dem Zwischenträger 17 angehörenden Drehachse 8 momentan ortsfest ist. Der schon erwähnte Punkt 23 bildet den Schnittpunkt der verlängerten Achse der Schrägstrebe 13 mit der Ebene, die durch die Drehachse 8 und das innere Lager 11 des Querlenkers 9 aufgespannt ist. Dieser Punkt 23 stellt das "ideelle Führungsgelenk" dar, das mit dem Punkt 22 die "ideelle" Spreizachse 24 bildet. Um diese momentane Spreizachse 24 dreht sich das Rad 1 beim Lenkvorgang.

Wie man erkennt, kann ein sehr kleiner Spreizungswinkel erreicht werden. Der Abstand des Durchstoßpunktes 25 der ideellen Lenkachse 24 durch die Radaufstandsebene 26 kann sehr klein — im dargestellten Ausführungsbeispiel gleich Null — gehalten werden. Damit ist der Lenkradius gleich Null und außerdem auch der Hebelarm sehr klein, an dem Längskräfte, wie Stoß- und Rollwiderstandskräfte, aber auch Antriebskräfte auf die Radaufhängung einwirken.

#### Patentansprüche

1. Radaufhängung für lenkbare Räder von Kraftfahrzeugen, insbesondere für Vorderräder, mit folgenden Merkmalen:

- es ist ein das Rad lagernder Radträger vorgesehen,
- ein Dämpferbein ist mit seinem oberen Ende gelenkig am Fahrzeugaufbau abgestützt,
- im unteren Bereich des Dämpferbeins ist um eine etwa lotrechte Drehachse verdrehbar der Radträger und um eine etwa in Fahrtrichtung verlaufende Schwenkachse ein Querlenker angelenkt,
- der Querlenker ist aufbausitzig über ein kardanisch bewegliches Lager angelenkt,
- eine aufbausitzig elastisch und kardanisch abgestützte Schrägstrebe dient im wesentlichen zur Aufnahme von Längskräften, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrägstrebe

(13) mit dem Radträger (2) über ein neben der lotrechten Drehachse (8) des Radträgers (2) vorgesehenes Gelenk (14) verbunden ist.

2. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenk (14) für die Schrägstrebe (13) (Schrägstrebengelenk) in einem Längsabstand von der Drehachse (8) vorgesehen ist.
3. Radaufhängung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schrägstrebengelenk (14) in Fahrtrichtung (F) hinter der Drehachse (8) liegt.
4. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpferbein (4) lösbar mit einem Zwischenträger (17) fest verbunden ist, gegenüber dem der Radträger (2) um die annähernd lotrechte Drehachse (8) verdrehbar ist.
5. Radaufhängung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenträger (17) etwa C-förmig ausgebildet ist, wobei an seinen Enden Lager (18, 19) vorgesehen sind, die die etwa lotrechte Drehachse (8) bilden, und an seinem mittleren Abschnitt das Dämpferbein (4) befestigt ist.
6. Radaufhängung nach Anspruch 5 für ein durch eine Antriebswelle angetriebenes Rad, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Abschnitt des Zwischenträgers (17) vor oder hinter der Antriebswelle (3) liegt.
7. Radaufhängung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpferbein (4) neben der Antriebswelle (3) nach unten vorbeigeführt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

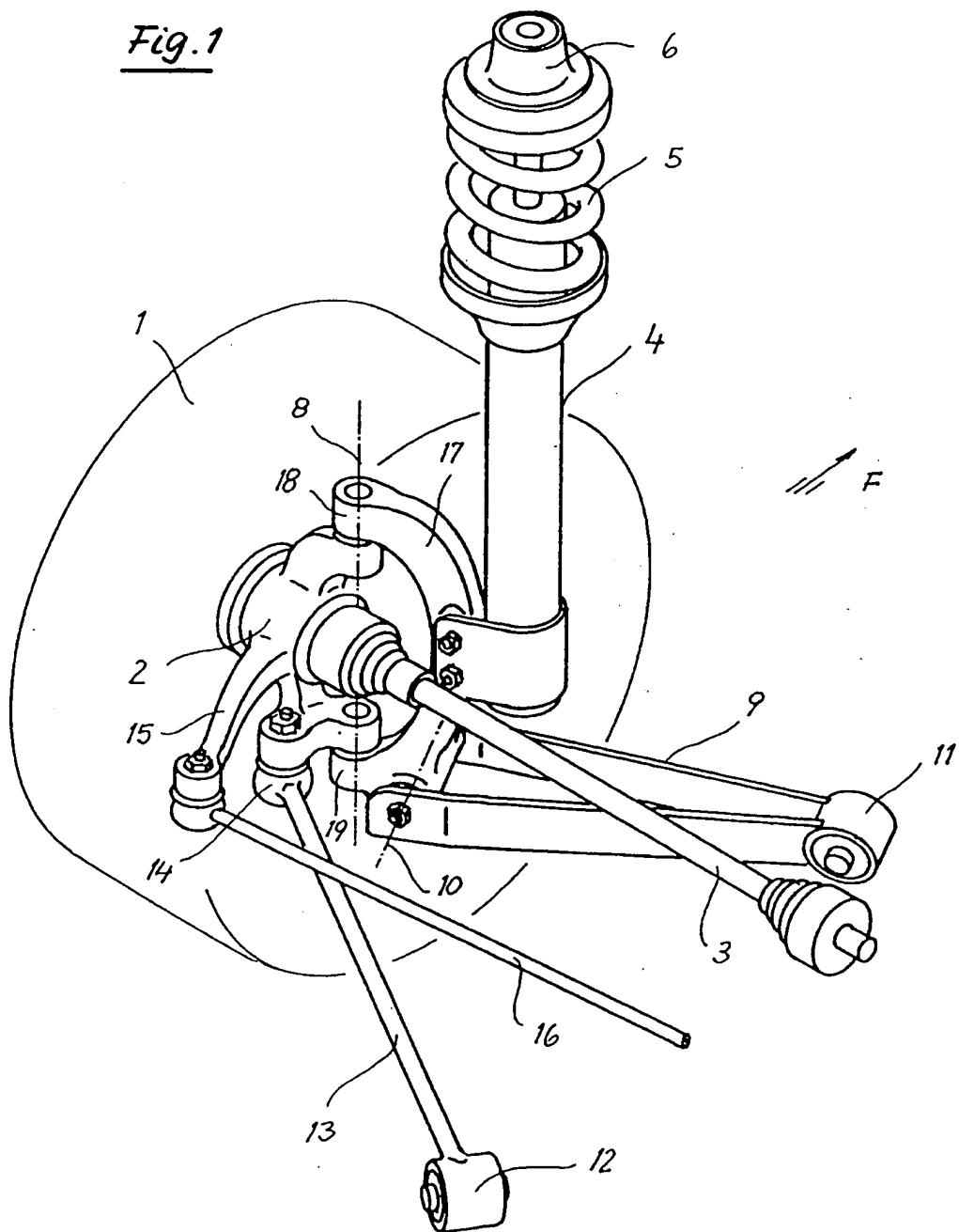
Fig. 1

Fig. 2